

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

D. Johnson
#2 4808
Priority Papers

In re the Application of: **Toru MORITA**

Filed : **Concurrently herewith**

For : **METHOD FOR GENERATING PLAYBACK SOUND, ELECTRONIC DEVICE AND ENTERTAINMENT SYSTEM FOR GENERATING PLAYBACK SOUND**

Serial No. : **Concurrently herewith**

January 20, 2000

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

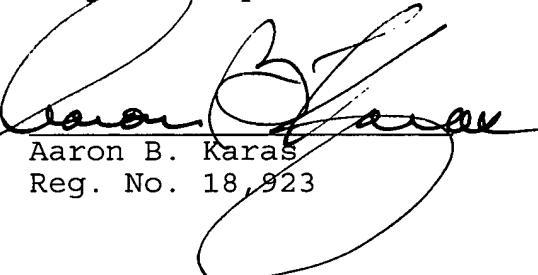
jc678 U.S. PTO
09/488373
01/20/00

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No. 11-013508 of January 21, 1999 whose priority has been claimed in the present application.

Respectfully submitted


Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: SCEI16.895
LHH:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522353502US
On: January 20, 1999
By 162502
Any fee due with this paper, not fully
Covered by an enclosed check, may be
Charged on Deposit Acct. No. 08-1634

SC 99055 US00
PA 046-0500

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 1月21日

JC678U.S.73 PTO
09/488373
01/20/00

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第013508号

出願人
Applicant(s):

株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

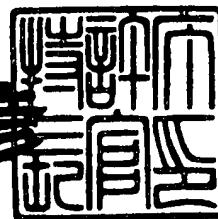
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

1999年12月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特平11-3090157

【書類名】 特許願
【整理番号】 SCEI98103
【提出日】 平成11年 1月21日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04B 10/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内
【氏名】 守田 徹
【特許出願人】
【識別番号】 395015319
【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント
【代表者】 徳中 嘉久
【代理人】
【識別番号】 100101867
【弁理士】
【氏名又は名称】 山本 寿武
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 033466
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 再生音を発生する方法、再生音を発生する電子機器及びエンターテインメント・システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 読み出したサウンドデータに対応して、C P U割り込み信号を動的に変化させ、

前記C P U割り込み信号に関連して得られた前記サウンドデータをスピーカーに送出することにより、該サウンドデータと該C P U割り込み信号とのタイミングを一致させて、クリアな再生音を発生する方法。

【請求項2】 読み出したサウンドデータの周期に対応して、C P U割り込み信号の周期を動的に変化させ、

前記C P U割り込み信号に関連して得られた前記サウンドデータをスピーカーに送出することにより、該サウンドデータと該C P U割り込み信号とのタイミングを一致させて、クリアな再生音を発生する方法。

【請求項3】 請求項2に記載の再生音を発生する方法において、

前記読み出したサウンドデータの周期Tに対応して、前記C P U割り込み信号の周期tをT/n（但し、n=2, 3, …）に動的に変化させている、再生音を発生する方法。

【請求項4】 請求項2に記載の再生音を発生する方法において、

前記読み出したサウンドデータの周期Tに対応して、前記C P U割り込み信号の周期tをT/2に動的に変化させている、再生音を発生する方法。

【請求項5】 C P Uの制御のもとに画像データと音声データを読み出し、

前記読み出した音声データに対応して、C P U割り込み信号を生成するタイマ手段を制御して該割り込み信号を動的に変化させ、

前記C P U割り込み信号に対応して得られた前記サウンドデータをスピーカーに送出することにより、該サウンドデータと該C P U割り込み信号とのタイミングを一致させると共に、前記C P Uの負担を軽減し、前記スピーカからクリアな再生音を発生する方法。

【請求項6】 C P U割り込み信号を生成するタイマ手段と、

前記割り込み信号のタイミングでサウンドデータを特定するC P U手段と、
前記サウンドデータをアナログ信号に変化するD Aコンバータ手段と、
前記アナログ信号に対応したサウンドを送出するスピーカとを備えた電子機器
において、

前記C P U手段は前記サウンドデータの周期に対応して前記タイマ手段を制御
して、前記C P U割り込み信号の周期を動的に変化させて、前記サウンドデータ
の切り換わるタイミングと該C P U割り込み信号の周期とを一致させて、クリア
な再生音を発生するようにした、電子機器。

【請求項7】 請求項6に記載の電子機器において、

前記サウンドデータの周期Tに対して、前記C P U割り込み信号の周期をT／
n（但し、n=2, 3, …）に動的に変化させている、電子機器。

【請求項8】 請求項7に記載の電子機器において、

前記C P U割り込み信号の周期をT／2に動的に変化させている、電子機器。

【請求項9】 クロック手段と、

前記クロック手段に接続され、減数カウンタを用いて割り込み信号を生成する
タイマ手段と、

前記タイマ手段に接続された割り込みコントローラ手段と、

前記割り込みコントローラ手段に接続されたC P U手段と、

前記C P U手段に接続されたバスコントローラ手段と、

前記バスコントローラ手段に接続されたD Aコンバータ手段と、

前記D Aコンバータ手段に接続された增幅手段と、

前記增幅手段に接続されたスピーカとを備えた電子機器において、

前記C P U手段は、サウンドデータの周期に基づき前記減数カウンタを制御し
て前記割り込み信号を生成し、サウンドデータを該割り込み信号に基づき決定し
て、前記バスコントローラ及び前記增幅手段を前記スピーカに送出して、クリア
な再生音を発生する電子機器。

【請求項10】 請求項9に記載の電子機器において、

前記サウンドデータの周期がTのとき、前記割り込み信号の周期tをT／n（
但し、n=2, 3, …）に動的に変化させている、電子機器。

【請求項11】 請求項10に記載の電子機器において、前記サウンドデータの周期がTのとき、前記割り込み信号の周期tをT/2に動的に変化させている、電子機器。

【請求項12】 請求項9に記載の電子機器において、前記電子機器が親機に着脱自在に接続され、該親機から離脱した際には単独でゲームを遂行できる携帯用電子機器である、電子機器。

【請求項13】 プログラムを実行する機能を有する親機と、前記親機に着脱自在に装着され、且つ、該親機に対して電気的に接続するためのインターフェイスを有する子機である携帯用電子機器とを備えたエンターテインメント・システムにおいて、該携帯用電子機器が、

CPU割り込み信号を生成するタイマ手段と、前記割り込み信号のタイミングでサウンドデータを特定するCPU手段と、前記サウンドデータをアナログ信号に変化するDAコンバータ手段と、前記アナログ信号に対応したサウンドを送出するスピーカとを有している、エンターテインメント・システム。

【請求項14】 請求項13に記載のエンターテインメント・システムにおいて、前記サウンドデータの周期Tに対して、前記CPU割り込み信号の周期をT/n（但し、n=2, 3, …）に動的に変化させている、エンターテインメント・システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CPUに対する割り込み周期を動的に変化させることにより、原音に忠実なクリアな再生音を形成することが出来る方法、この方法を実現する電子機器及びエンターテインメント・システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

TVゲーム機に代表されるエンターテインメント・システムのような情報機器

には、ゲームデータを記録（セーブ）し、また、読み出す（ロード）することが出来るメモリーカードが用意されている。このようなメモリーカードは、情報機器の本体（親機）に挿着されて用いられる。このため、メモリーカードは、情報機器の本体（親機）と接続するためのインターフェイスと、データを記憶するための不揮発性の記憶素子とを備えている。

【0003】

図1（a）は、このようなメモリーカードの主要部のブロック図を示している。このメモリーカード10は、その動作を制御するための制御手段11と、本体である情報機器等のスロット内に設けられた装着端子に接続するためのコネクタ12と、データを記憶するための不揮発性メモリー16とを備え、コネクタ12及び不揮発性メモリー16は、制御手段11により接続されている。

【0004】

制御手段11は、例えばマイクロコンピュータ（以下の図中では、「マイコン」と略記する。）を用いて構成される。不揮発性メモリー16として、例えばEEPROM等のフラッシュ・メモリーが用いられる。また、情報機器の親機との接続インターフェイスには、プロトコルを解釈するための制御手段としてマイクロコンピュータが使われることもある。

【0005】

図1（b）は、メモリーカード10の制御手段11における制御項目を示している。メモリーカードでは、情報機器等の本体（親機）に接続するための本体接続インターフェイスと、不揮発性メモリーにデータを入出力するためのメモリーインターフェイスを備えている。

【0006】

ビデオゲーム装置は、ゲームデータ等を補助記憶装置に記憶し、再び読み出す機能を有し、上述したメモリーカード10は、このようなビデオゲーム装置の補助記憶装置として用いられる。

【0007】

図2は、補助記憶装置としてメモリーカードを用いるビデオゲーム装置の一例を示している。この従来のビデオゲーム装置1の本体2は、ほぼ四角形状の筐体

に収容されており、その中央部にビデオゲームのアプリケーション・プログラムが記憶された記録媒体である光ディスクが装着されるディスク装着部3と、ゲームを任意にリセットするためのリセット・スイッチ4と、電源スイッチ5と、ディスク装着部の蓋を開くオープン・ボタン6と、例えば2つのスロット部7A、7Bとを備えている。

【0008】

補助記憶装置として用いられるメモリーカード10は、このスロット部7A、7Bに装着され、例えばビデオゲーム装置1上で実行されたゲームの結果等のデータが本体2に内蔵されている制御手段(CPU)19から送られて不揮発性メモリー16に書き込まれる。

【0009】

なお、上記のスロット部7A、7Bには、図示していない複数の操作装置(コントローラ)も接続され、複数人のゲーム・プレイヤが同時に対戦ゲーム等を行うことができるようになっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、エンタテインメント・システムの親機のメモリーカード用スロット7A、7Bに接続されるメモリーカード10の代わりに、TVゲーム等のプログラムを実行する機能を有する携帯用電子機器を着脱自在に接続することが提案されている。即ち、エンタテインメント・システムの本体(親機)から、例えばTVゲームのようなプログラムの少なくとも一部又は全部をダウンロードし、該プログラム自体の進行を行ったり、プログラムがキャラクターの登場するゲームである場合には、該ゲームのキャラクターの育成等を行うことが出来る機能を持たせることが提案されている。

【0011】

このような携帯用電子機器(子機)は、そのまま携帯用情報端末としても使用出来るものであり、他の機器(親機又は子機)との通信手段を備えることにより、情報端末としての応用範囲が拡大され、その結果、エンタテインメント・システムの新たな需要の喚起にもつながるものである。

【0012】

このような携帯用電子機器は、親機から取り外された状態では、親機からダウンロードされたTVゲーム等を親機と別個独立して実行するため、携帯用電子機器自体に音楽や効果音を鳴らすサウンド機能を備えることが必要となる。

【0013】

一方、携帯用電子機器では、その内部に備えるCPU、サウンド系デバイス等には、その電子機器としての機能、サイズ、価格等の面から一定の制約がある。

【0014】

このような状況下において、ゲームソフトに組み込まれた原音を忠実にクリアに再生した楽音が得られることが望ましい。

【0015】

従って、本発明は、電子機器において、原音に忠実にクリアな再生音が得られる方法を提供することを目的とする。

【0016】

更に本発明は、電子機器において、原音に忠実な再生音が得られるサウンド機能を提供することを目的とする。

【0017】

更に本発明は、原音に忠実な再生音が得られるサウンド機能を有する電子機器を提供することを目的とする。

【0018】

更に本発明は、原音に忠実な再生音が得られるサウンド機能を有する携帯用電子機器を備えたエンターテインメント・システムを提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る再生音を発生する方法は、読み出したサウンドデータに対応して、CPU割り込み信号を動的に変化させ、前記CPU割り込み信号に関連して得られた前記サウンドデータをスピーカーに送出することにより、該サウンドデータと該CPU割り込み信号とのタイミングを一致させて、クリアな再生音を発生している。

【0020】

更に本発明に係る再生音を発生する方法は、読み出したサウンドデータの周期に対応して、C P U割り込み信号の周期を動的に変化させ、前記C P U割り込み信号に関連して得られた前記サウンドデータをスピーカーに送出することにより、該サウンドデータと該C P U割り込み信号とのタイミングを一致させて、クリアな再生音を発生している。

【0021】

更に本発明に係る再生音を発生する方法は、C P Uの制御のもとに画像データと音声データを再生し、再生した音声データに対応して、C P U割り込み信号を生成するタイマ手段を制御して該割り込み信号を動的に変化させ、前記C P U割り込み信号に対応して得られた前記サウンドデータをスピーカーに送出することにより、該サウンドデータと該C P U割り込み信号とのタイミングを一致させると共に、前記C P Uの負担を軽減し、前記スピーカからクリアな再生音を発生している。

【0022】

更に本発明に係る電子機器は、C P U割り込み信号を生成するタイマ手段と、前記割り込み信号のタイミングでサウンドデータを特定するC P U手段と、前記サウンドデータをアナログ信号に変化するD Aコンバータ手段と、前記アナログ信号に対応したサウンドを送出するスピーカとを備えた電子機器であって、前記C P U手段は前記サウンドデータの周期に対応して前記タイマ手段を制御して、前記C P U割り込み信号の周期を動的に変化させて、前記サウンドデータの切り換わるタイミングと該C P U割り込み信号の周期とを一致させて、クリアな再生音を発生するようにしている。

【0023】

更に本発明に係る電子機器は、クロック手段と、前記クロック手段に接続され、減数カウンタを用いて割り込み信号を生成するタイマ手段と、前記タイマ手段に接続された割り込みコントローラ手段と、前記割り込みコントローラ手段に接続されたC P U手段と、前記C P U手段に接続されたバスコントローラ手段と、前記バスコントローラ手段に接続されたD Aコンバータ手段と、前記D Aコンバ

ータ手段に接続された増幅手段と、前記増幅手段に接続されたスピーカとを備えた電子機器であって、前記C P U手段は、サウンドデータの周期に基づき前記減数カウンタを制御して前記割り込み信号を生成し、サウンドデータを該割り込み信号に基づき決定して、前記バスコントローラ及び前記増幅手段を前記スピーカに送出して、クリアな再生音を発生している。

【0024】

更に本発明に係るエンターテインメント・システムは、プログラムを実行する機能を有する親機と、前記親機に着脱自在に装着され、且つ、該親機に対して電気的に接続するためのインターフェイスを有する子機である携帯用電子機器とを備えたエンターテインメント・システムであって、該携帯用電子機器が、C P U割り込み信号を生成するタイマ手段と、前記割り込み信号のタイミングでサウンドデータを特定するC P U手段と、前記サウンドデータをアナログ信号に変化するD Aコンバータ手段と、前記アナログ信号に対応したサウンドを送出するスピーカとを有している。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るクリアな再生音の形成方法、この方法を実現する電子機器及びエンターテインメント・システムに関する実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中、同一の要素に対しては、同じ符号を用いて重複した記載を省略する。

【0026】

【エンターテインメント・システムの全体】

【0027】

図3は、本実施形態にかかるエンターテインメント・システムの全体的な外観を示す図である。エンタテインメントシステムは、ビデオゲーム装置（親機）1と、このビデオゲーム装置1に接続されたコントローラ20と、このビデオゲーム装置1に着脱可能に接続されて、ビデオゲーム装置1との間でデータの通信が可能な携帯用電子機器（子機）40とを備えている。

【0028】

図3及び図4に示すビデオゲーム装置（親機）1は、光ディスクのような記録媒体に記録されている例えばゲームソフトのようなアプリケーション・プログラムを読み出して、コントローラ20を介して、使用者（ゲーム・プレイヤ）の指示操作に応じてそのソフト実行するためのものである。例えば、ゲームの実行により、主としてゲームの進行制御、表示制御、及び音声制御等を行う。

【0029】

図4にその斜視図を示すように、ビデオゲーム装置1の本体2は、ほぼ四角形状の筐体に収容されており、その中央部にビデオゲーム等のアプリケーション・プログラムを供給するための記録媒体であるCD-ROM等の光ディスクが装着されるディスク装着部3と、ビデオゲームを随時任意にリセットするためのリセットスイッチ4と、電源スイッチ5と、光ディスクの装着を操作するためのディスク解放操作スイッチ6と、2つのスロット部307、307Bとを備えている。

【0030】

なお、ビデオゲーム装置301は、アプリケーション・プログラムを記録媒体から供給されるのみならず、通信回線を介して供給されるように構成されるようにすることもできる。

【0031】

筐体側面に形成されたスロット部7A、7Bには、上述の携帯用電子機器40や、コントローラ20を着脱自在に接続することができる。ゲーム・プレイヤは、このコントローラ20を用いてゲームの進行等を制御することが出来る。このスロット部7A、7Bには、実行したゲーム内容を記録（セーブ）したり、記録したゲームの内容を読み出すことが出来るメモリーカード（図2の符号10）を装着することもできる。

【0032】

図3の紙面下半分に示すように、コントローラ20は、第1、第2の操作部21、22と、Lボタン23L、Rボタン23Rと、スタートタン24と、選択ボタン25と、アナログ的操作が可能な操作部31、32と、この操作部31、3

2の操作モードを選択するアナログ/デジタルのモード選択スイッチ33と、選択された操作モードを表示するためのLED表示部34とを有している。

【0033】

また、コントローラ20の内部（図示せず）には、アナログ・モードで作用する振動付与機構が設けられ、例えば、ビデオゲームの場面（シーン）等に対応して、コントローラ20に振動を付与して、ゲーム・プレイヤに一層の臨場感を与えるようになっている。

【0034】

スロット部7A、7Bにコントローラ20を夫々接続することにより、2人のゲーム・プレイヤがこのエンタテインメント・システムを共有することができる。例えば、対戦ゲーム等を2人のゲーム・プレイヤで進めることができる。なお、スロット部7A、7Bの個数は、このように2系統に限定されるものではない。

【0035】

このように構成されるエンタテインメント・システムにおいて、携帯用電子機器40は、エンタテインメント・システムの親機1に脱着可能に取り付けることが出来る。

【携帯用電子機器】

【0036】

（子機の概要）

【0037】

図5は、携帯用電子機器40の外観を、（A）に平面図、（B）に正面図、（C）に底面図を用いて示している。この携帯用電子機器40は、ハウジング401により構成され、各種情報入力のための操作部420と、液晶表示装置（LCD）からなる表示部430と、例えば、赤外線を利用したワイヤレス通信手段による通信を行うための窓部440とが設けられている。

【0038】

ハウジング401は、上部シェル401a及び下部シェル401bからなり、CPU、DAC、メモリ素子等を搭載した基板を内部に収納している。このハウ

ジング401は、後に詳述する態様により、エンターテインメント・システムの本体（親機）のスロット部7A, 7Bに挿入することが出来る形状を有している。

【0039】

窓部440は、略半円形状に形成されたハウジング401の一方の端部に設けられている。LCD表示部430は、ハウジング401を構成している上シェル401aの略半分の領域を占め、窓部440の近傍に位置して設けられる。

【0040】

操作部420は、イベント入力や各種選択等を行うための1個以上の操作子421, 422を有しており、窓部440と同様に上部シェル401aに形成され、窓部440が位置する箇所とは反対側の略半分の領域を占めて設けられる。更に、この操作部420は、ハウジング401に対して枢軸410a, 410bを中心に回動可能に支持された蓋部材410上に配置されている。

【0041】

ここで、操作子421, 422は、この蓋部材410の上面側より下面側に亘ってこの蓋部材410を貫通して配設されている。これら操作子421, 422は、蓋部材410の上面部に対して出没方向に移動可能であり、当該蓋部材410によって支持されている。

【0042】

携帯用電子機器40は、ハウジング401内であって、蓋部材410の配段位置と対向した位置に基板を有し、更にその基板上にスイッチ押圧部を有している。スイッチ押圧部は、蓋部材410が閉蓋さてた状態で、各操作子421, 422の位置に対応する位置に設けられる。これにより、各操作子421, 422が押されると、スイッチ押圧部が例えばダイヤフラム・スイッチのような押圧スイッチを押圧する。

【0043】

（親機との接続）

【0044】

図4に示すように、この携帯用電子機器（子機）40は、蓋部材410を約9

0度上方に回動させて開いた状態で、それまで蓋部材に覆われていた部分を親機1の側面部に設けられたスロット7A及び7Bの両方又はいずれか一方に挿入することにより、電気的及び機械的に接続することが出来る。このように親機1と電気的に接続することにより、ゲームプレイヤは、親機で実行していたTVゲームソフトの全部又は一部を子機40にダウンロードすることが出来る。

【0045】

その後、ゲームソフトがダウンロードされた子機（携帯用電子機器）40は、親機1のスロット7A、7Bから抜き取って、別個独立してゲームを進行することが出来る。また、ゲームを或る程度進行させた後、再び親機1と接続して、それまでのゲームの進行データを親機1に戻し（アップロード）、その後のゲームを親機1で進行することも出来る。

【0046】

（子機の構成）

【0047】

図6は、携帯用電子機器（子機）40のブロック図を示している。子機40は、制御手段441と、接続コネクタ442と、入力手段421、422と、表示手段（LCD）430と、時計部445と、不揮発性メモリー446と、スピーカ447と、データの送受信手段としてのワイヤレス通信手段448と、無線受信手段449と、電池450と、蓄電手段のための電源端子451及びダイオード452とを備えている。

【0048】

制御手段441は、例えばマイクロコンピュータ（図中では「マイコン」と略記する。）を用いて構成される。

【0049】

接続コネクタ442は、親機1のような他の情報機器のスロットに接続するための接続手段として構成され、親機1との間でデータの送受信を行うデータ通信機能を有している。

【0050】

入力手段421、422は、格納されたプログラムを操作するための操作ボタ

ン等から構成される。

【0051】

表示手段430は、種々の情報を表示する表示手段である液晶表示装置（LCD）等により構成されている。

【0052】

時計部445は、時刻表示をするように構成されており、例えば、上記表示手段430への時刻表示を行うことができる。

【0053】

不揮発性メモリー446は、各種データを記憶するための素子である。例えば、不揮発性メモリー446は、フラッシュメモリーのように電源を切っても記録状態が残る半導体メモリ素子が用いられる。従って、この携帯用電子機器40は、従来のメモリーカード10としても使用することができる。

【0054】

なお、この携帯用電子機器40は、電池450を備えているので、不揮発メモリ446としてデータを高速に入出力できるスタティック・ランダムアクセスメモリ（SRAM）を用いることもできる。また、電池450を備えていることにより、親機1から抜き取られた状態でも単独で動作することが可能となる。

【0055】

上記電池450は、例えば、充電可能な2次電池である。この電池450は、携帯用電子機器40がビデオゲーム装置に挿入されている状態において、ビデオゲーム装置（親機）1から電源が供給される。この場合、電池450の接続端には、電源端子450が逆流防止用ダイオード451を介して接続されており、ビデオゲーム装置本体1に接続した際に電源供給がなされる。

【0056】

上記ワイヤレス通信手段448は、赤外線等により、他の電子機器等との間でデータ通信を行うことが出来るように構成されている。

【0057】

無線受信手段449は、アンテナや復調回路等を有して構成される部分である。即ち、無線放送によって送信される各種データを受信する部分となる。

【0058】

上記スピーカ447は、プログラム等に応じて発音する発音手段として構成されている。

【0059】

なお、上記の各部は、いずれも制御手段441に接続しており、制御手段441の制御に従って動作する。

【0060】

図6(B)は、制御手段の制御項目を示している。通常のメモリカード10では、親機1への本体接続インターフェイスと、メモリーにデータを入出力するためのメモリー・インターフェイスのみを備えていたが、携帯用電子機器40では、前記インターフェイスに加えて、表示インターフェイス、操作入力インターフェイス、音声インターフェイス、ワイヤレス通信インターフェイス、時計管理、及びプログラムダウンロード・インターフェイスを備えている。

【0061】

上記のように構成される携帯用電子機器40では、例えば、携帯用電子機器40の電源が投入されると、制御手段441が、携帯用電子機器40全体の動作確認等の初期化を行った後、上記のプログラムメモリー部441aに記録されているアプリケーション・プログラムを実行する。このアプリケーション・プログラムの実行により、制御手段441は、ゲーム・プレイヤからの入力操作に応じて表示手段430、スピーカ447等を制御して、画像の表示、効果音、楽音の発生を制御する。

【0062】

(サウンド割り込み機能)

【0063】

このような携帯用電子機器40では、ゲームの進行に従い、画像の表示に対応した効果音、音楽が発生される。

【0064】

図7(A)は、この効果音等の発生に関するサウンド割り込み機能に注目して、制御手段(マイコン)441の内部の詳細を示したものである。サウンド割り

込み機能に関連して、制御手段441は、クロック手段500と、このクロック手段に接続され、減算カウンタ502を有して割り込み周期を決定するタイマ手段501と、このタイマ手段に接続された割り込みコントローラ手段503と、この割り込みコントローラ手段に接続され、割り込み信号を受け取るC P U手段504と、このC P U手段に接続されたバスコントローラ手段505と、このバスコントローラ手段に接続されたDAコンバータ手段506とを備えている。このDAコンバータ手段506には、増幅手段(AMP)507が接続され、このAMPにはスピーカ447が接続されている。

【0065】

このクロック手段500からのクロック信号によって、タイマ手段501内部にある一定数がセットされた減算カウンタ502が減数計数されて所定の割り込み周期 t が形成され、割り込みコントローラ503を介して、C P U手段504に対して割り込み信号が発生される、即ち、割り込み制御がかけられる。C P U手段504はDAコンバータ手段506に接続していて、実行しているゲーム上でこの割り込み周期 t に効果音の発生要求があれば、そのサウンド波形データを読み出し、バス・コントローラ手段505を介してDAコンバータ手段506にサウンド波形データの値をセットする。

【0066】

このDAコンバータ手段506において、デジタル形式のサウンド波形データはアナログ形式の値に変換される。このアナログ・サウンド値は、増幅手段507によりスピーカ447に適合した電流値に増幅され、スピーカを駆動する。

【0067】

図8(A)は、このような一定の割り込み周期 t とサウンド波形 S_w の関係を説明する概念図である。一般に、電子機器で音楽を鳴らすためには、本来はアナログ値の正弦波を形成する楽音をデジタル的に再現するため、この正弦波を忠実に倣った矩形波が用いられている。即ち、サウンド波形 S_w は、ゲームソフトからの原音に忠実な矩形波(デジタルデータ)で形成されている。タイマ手段501は、一定周期でC P U手段504に対して割り込み信号を送り、この割り込みタイミングにC P U手段504で読み出されたサウンド波形 S_w に対応した値を

、その都度、DAコンバータ手段506にセットする。

【0068】

しかし、このように割り込み周期 t が一定な場合、このサウンド波形 S_w と割り込み周期 t とは別個独立に発生されているため、両者は対応又は整合していない。その結果、サウンド波形 S_w を形成する矩形波の立ち上がり及び立ち下がりのタイミングと、割り込み周期 t のタイミングとは一致せず、両タイミングの間にはズレが生じることになる。

【0069】

このタイミングの微妙なズレにより、ゲームソフトに書き込まれた原音は忠実に再現されない。このような場合、スピーカ447から発せられる楽音を、FFT（高速フーリエ変換）によりそのスペクトル分析をすると、例えば音楽の「ド」を鳴らす440Hzの原形音（基本周波数）及びその整数次倍音（880Hz, 1320Hz, …）に加えて、非整数次倍音が含まれてしまう。このような非整数次倍音が含まれ楽音は、非常に濁ったものとして人間の耳に聞こえることになる。

【0070】

この場合、割り込み周期 t がサウンド波形 S_w に対する分解能となるので、割り込み周期 t を非常に短くすることにより、サウンド波形 S_w を一層忠実に再現することも可能である。即ち、サウンド波形 S_w を形成する矩形波の立ち上がり及び立ち下がりのタイミングと、割り込み周期 t のタイミングとを一致させる確率を高めることもできる。

【0071】

しかし、割り込み周期 t を短くすることは、それだけCPU504に対して一層頻繁に割り込みをかけることになり、例えば画像等の他の制御を実行しているCPU504の負担がその分だけ増加することになる。

【0072】

具体的には、サウンド波形 S_w の再現性の追求とCPU504に対する負荷軽減との兼ね合いから、割り込み周期 t は通常は23マイクロ秒～90マイクロ秒程度とされている。しかし、このような割り込み周期 t でも、サウンド波形 S_w

の振幅を切り換える位置（タイミング）が原音に対して微妙にずれるため、原形波から微妙にずれた再生波が得られ、非整数次倍音の混入した再生音を発生することになる。

【0073】

従って、CPU504の負担を減らしながら、原音を忠実に再生できる方法及びそれを実現できる携帯用電子機器の開発が必要であった。

【0074】

（割り込み周期の動的変化）

【0075】

本発明は、CPU504に対する割り込み周期 t を、原音に対応して動的（ダイナミック）に変化させることにより、CPU504の負担を減らしながら、同時に原音を忠実に再生できるという、本発明者の発見に基づいてなされたものである。

【0076】

図7（B）を使って説明する。ゲームソフトを実行している際に、そのゲームソフトに音楽、効果音等の楽音の発生情報が書き込まれていたとき、CPU手段504はこの楽音の周期 T に基づき決定された値を、バスコントローラ505を通してタイマ手段501の減算カウンタ502にセットする。例えば、楽音の周期が T のとき、割り込み周期 t が $T/2$ になるように減算カウンタ502をセットする。

【0077】

この結果、タイマ手段501は、割り込みカウンタ502の作用により、CPU手段504に対して、割り込み周期 $t = T/2$ で割り込み信号を発生することになる。

【0078】

図8（B）は、このような状況を説明する図である。サウンド波形 S_w が T_1 のときには、割り込み周期 t は $t = T_1/2$ で発生する。同様に、次の段階でサウンド波形 S_w が T_2 に変化したときには、割り込み周期 t は $t = T_2/2$ で発生する。このように原音のサウンド波形データに基づき、割り込み周期 t を動的に

変化させることにより、割り込み周期 t のタイミングと、サウンド波形 S_w の立ち上がり及び立ち下がりのタイミングのズレは、完全になくなるか、又はほとんど無くなってしまう。

【0079】

更にこの発明の利点は、一般に、サウンド波形 S_w の半周期 $T/2$ は、従来の一定の割り込み周期 t に比較して、非常に長いことにある。即ち、動的に変化させる割り込み周期 $t = T/2$ は、従来の一定の割り込み周期に比較して非常に長いので、CPU手段504に対する割り込み信号の発生頻度は減少し、その結果、CPU手段504の負荷は大幅に減少する。具体的には、周波数1kHzの楽音（周期 $T = 1/1000$ 秒）なら、割り込み周波数は2kHz（周期 $t = 1/2000$ 秒 = 500マイクロ秒）でよい。これは、割り込み周期 t を一定にしている場合の23マイクロ秒～90マイクロ秒と比較して、割り込み回数が大幅に少なく、CPU手段504の負担が大幅に軽減されることになる。

【0080】

動的に変化させる割り込み周期の分解能は、結局、タイマ手段の分解能と等しいため、サウンド波形の再現性はその電子機器で実現可能な理論上最も高いものとなる。その結果、原音に忠実なクリアな再生音が得られることになる。

【0081】

なお、割り込み周期 t を発音周期の $1/2$ に変化させることは、単なる実施例にすぎず、発音周期の $1/3$ 、 $1/4$ 、…等であっても、一定周期の割り込み周期に比較して、CPU手段504の負担が軽減される限り、本発明の範囲に含まれることを承知されたい。

【0082】

更に、本発明は、エンターテインメント・システムにおける携帯用電子機器に限定されるものでない。本発明は、CPU手段504に対して割り込み信号を発生して、サウンドを発生させる形式を採用する全ての電子機器に応用出来る技術であることを承知されたい。

【0083】

【発明の効果】

本発明によれば、電子機器において、原音に忠実にクリアな再生音が得られる方法を提供することが出来る。

【0084】

更に本発明によれば、電子機器において、原音に忠実な再生音が得られるサウンド機能を提供することが出来る。

【0085】

更に本発明によれば、原音に忠実な再生音が得られるサウンド機能を有する電子機器を提供することが出来る。

【0086】

更に本発明によれば、原音に忠実な再生音が得られるサウンド機能を有する携帯用電子機器を備えたエンターテインメント・システムを提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、従来のメモリーカード（子機）のブロック図を示す図である。

【図2】

図2は、図1のメモリーカードをビデオゲーム装置（親機）に装着した状態を示す図である。

【図3】

図3は、ビデオゲーム装置（親機）、コントローラ（子機）及び携帯用電子機器（子機）から成るエンターテインメント・システム全体を示す図である。

【図4】

図4は、携帯用電子機器（子機）をビデオゲーム装置（親機）に装着した状態のエンターテインメント・システムの斜視図である。

【図5】

図5は、携帯用電子機器を示す図である。

【図6】

図6（A）は携帯用電子機器のブロック図であり、図6（B）は図6（A）の制御手段の制御項目を示す図である。

【図7】

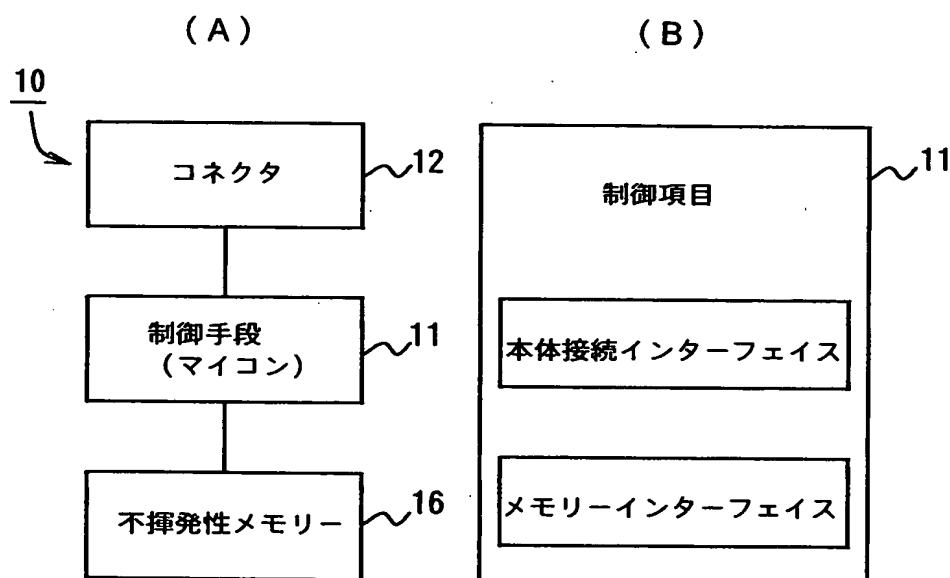
図7（A）は固定周期のC P U割り込み信号のサウンド発生機能ブロックを示す図であり、図7（B）はサウンド波形に基づいてのC P U割り込み信号の周期が決定されるサウンド発生機能ブロックを示す図であり、。

【図8】

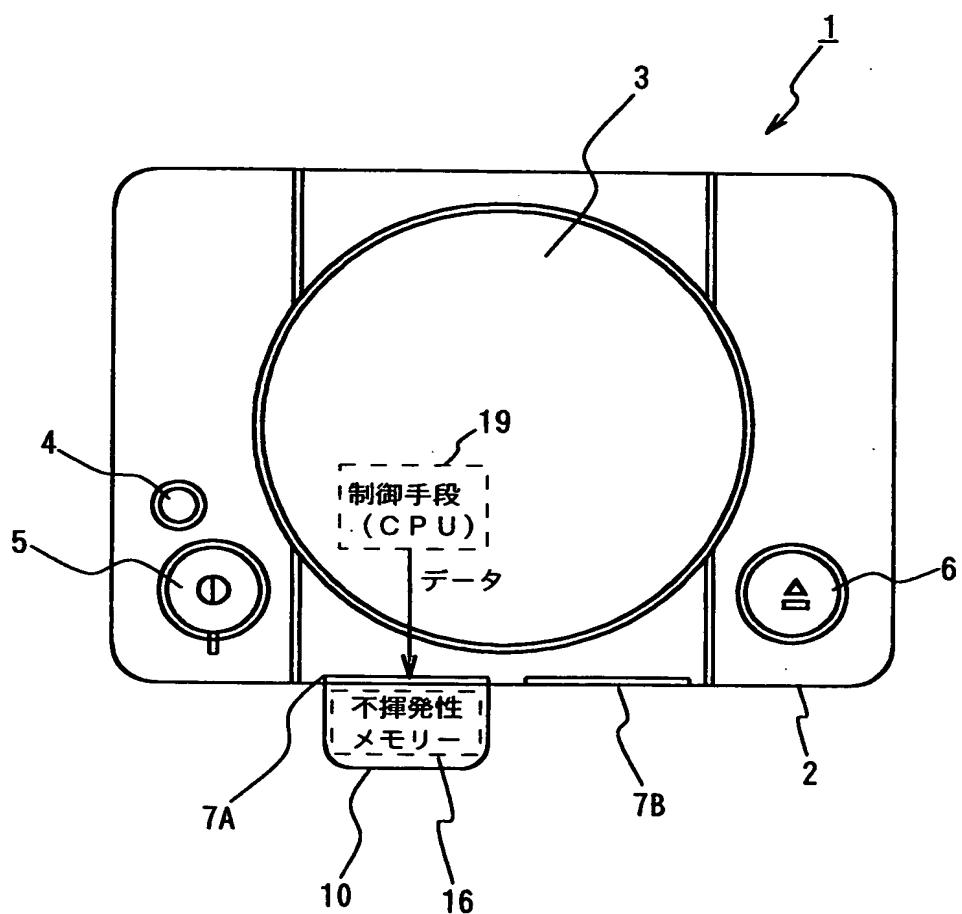
図8（A）は、図7（A）のサウンド発生機能ブロックにより発生されるサウンド波形と一定周期の割り込み周期の関係を示す図であり、図8（B）は、図7（B）のサウンド発生機能ブロックにより発生されるサウンド波形と動的に変化する割り込み周期の関係を示す図である。

【書類名】 図面

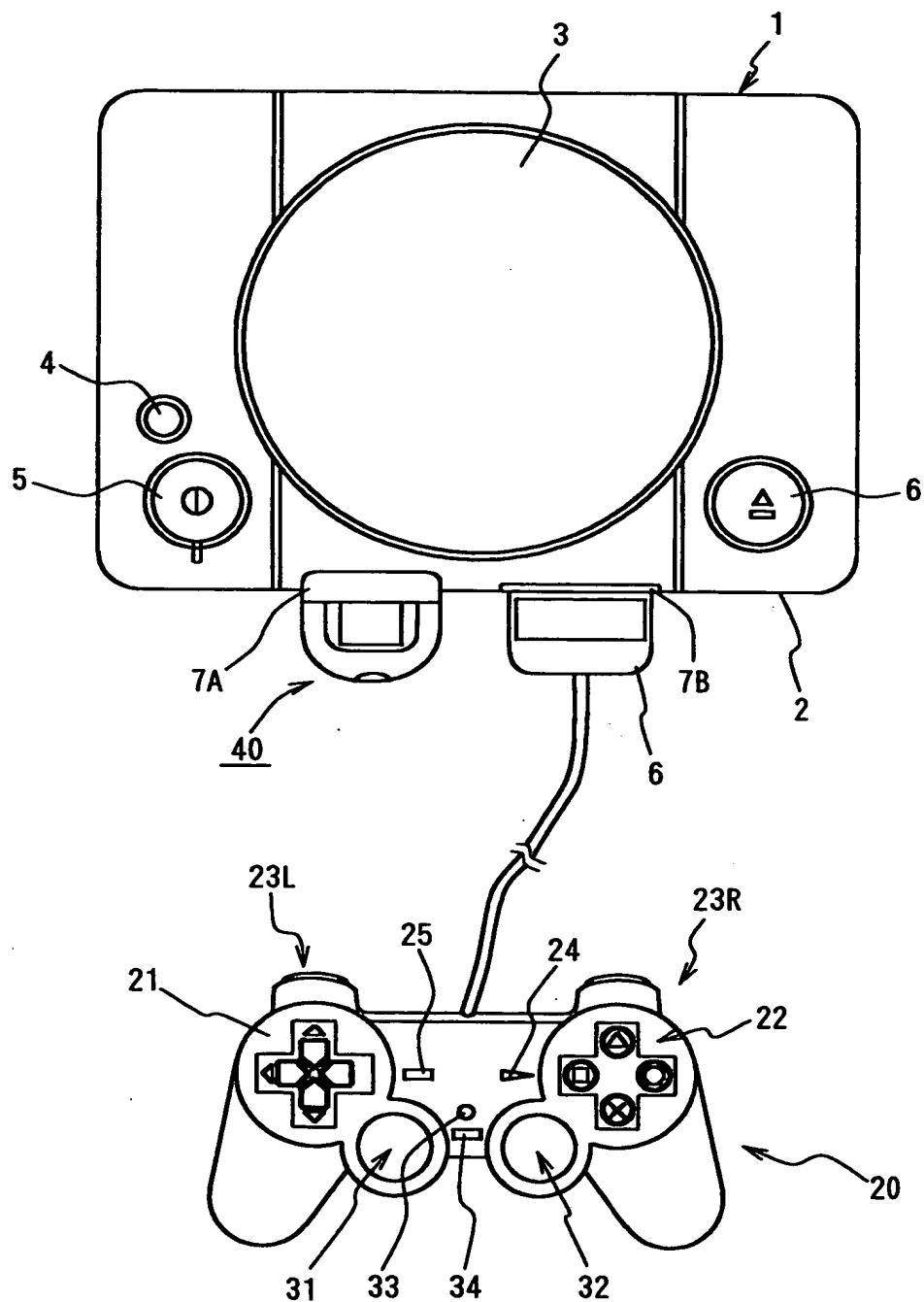
【図1】



【図2】

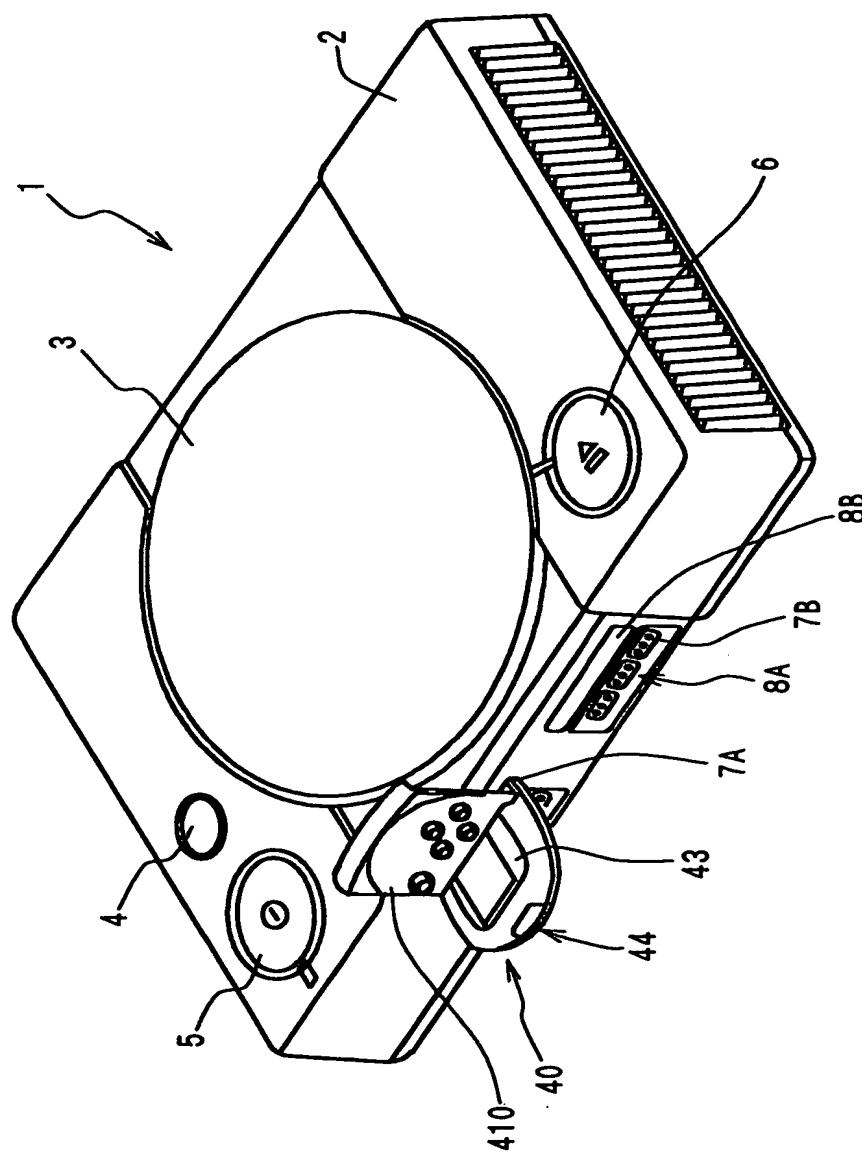


【図3】



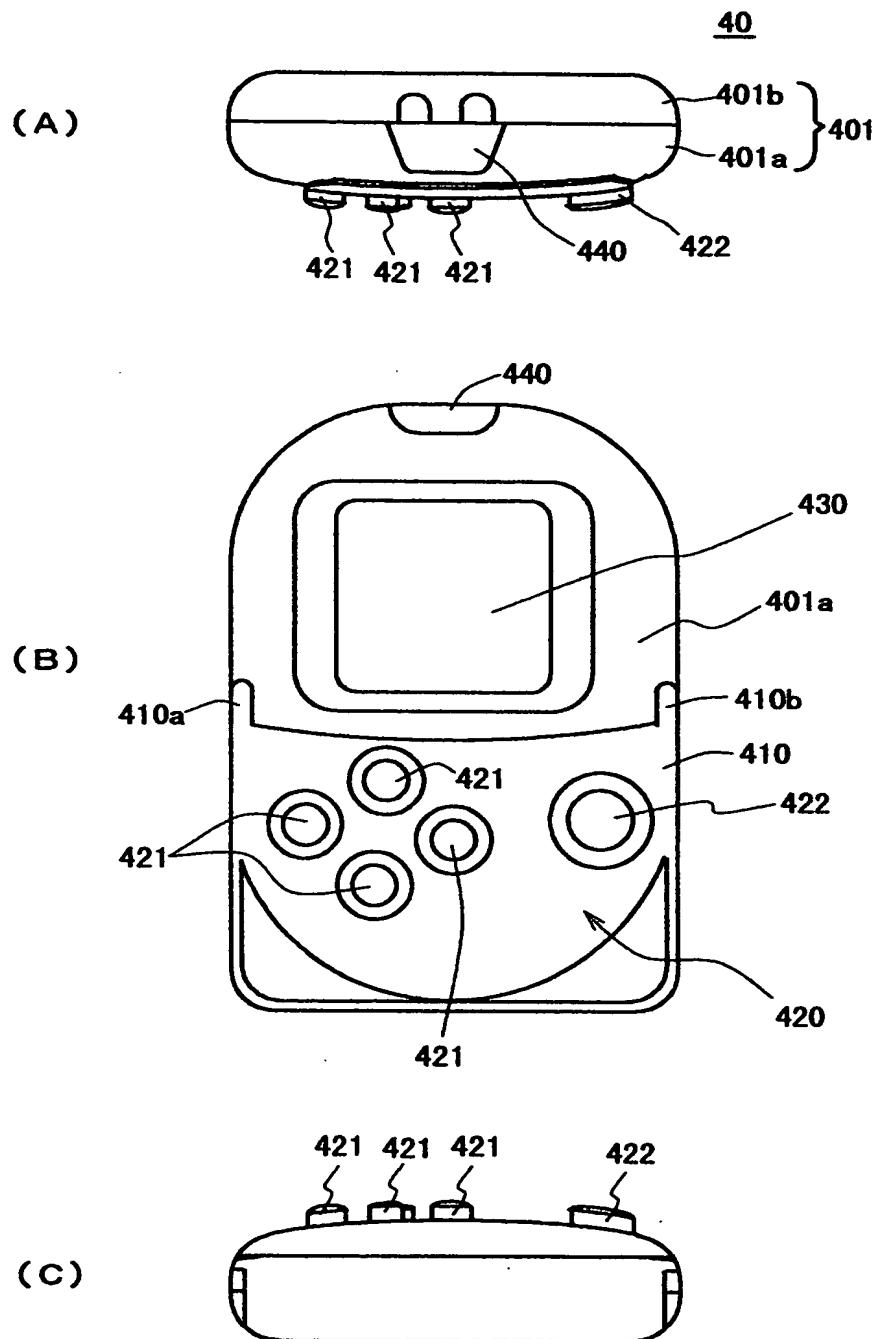
エンターテインメント・システムの平面図

【図4】



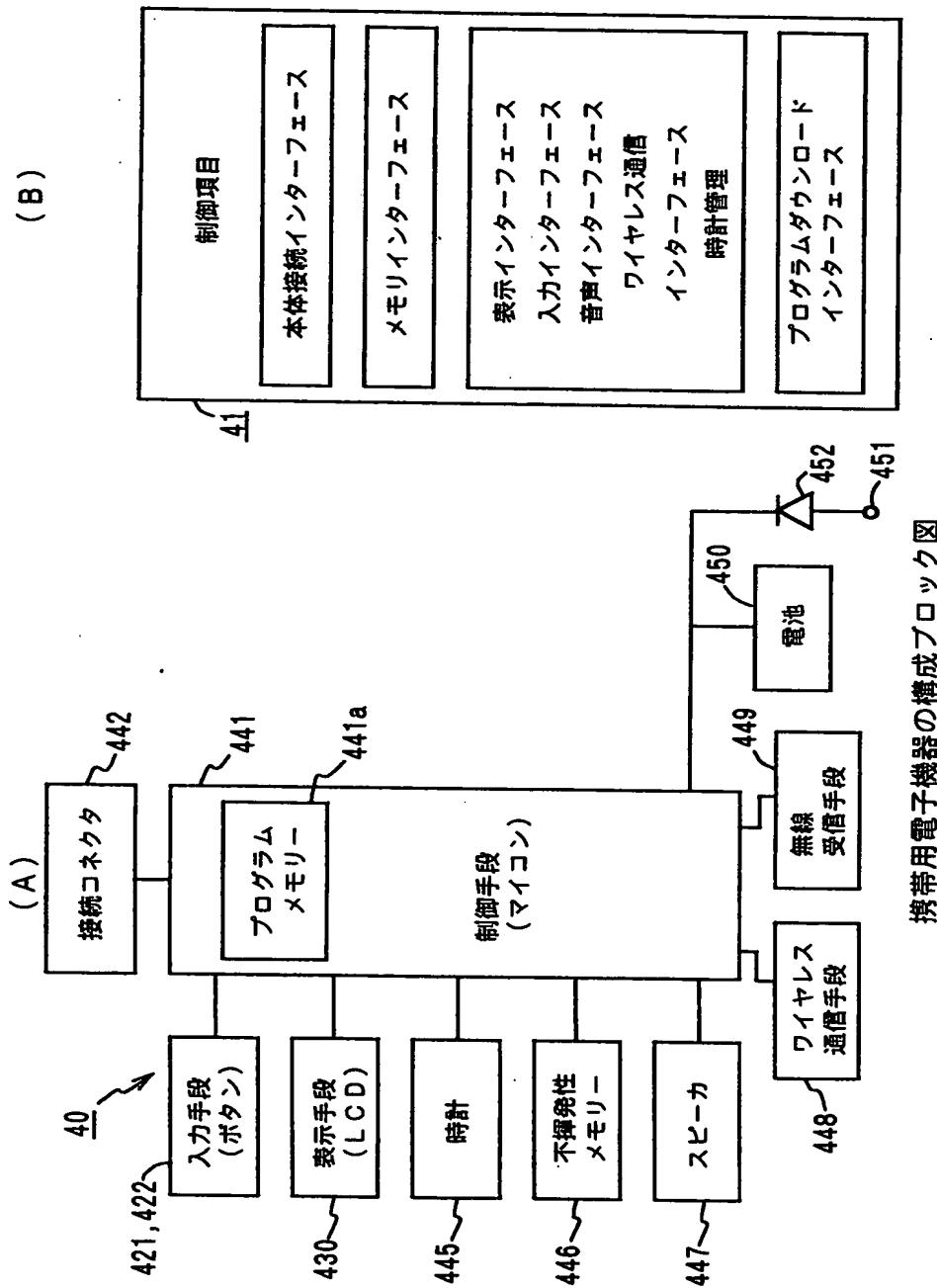
エンターテイメント・システムの斜視図

【図5】

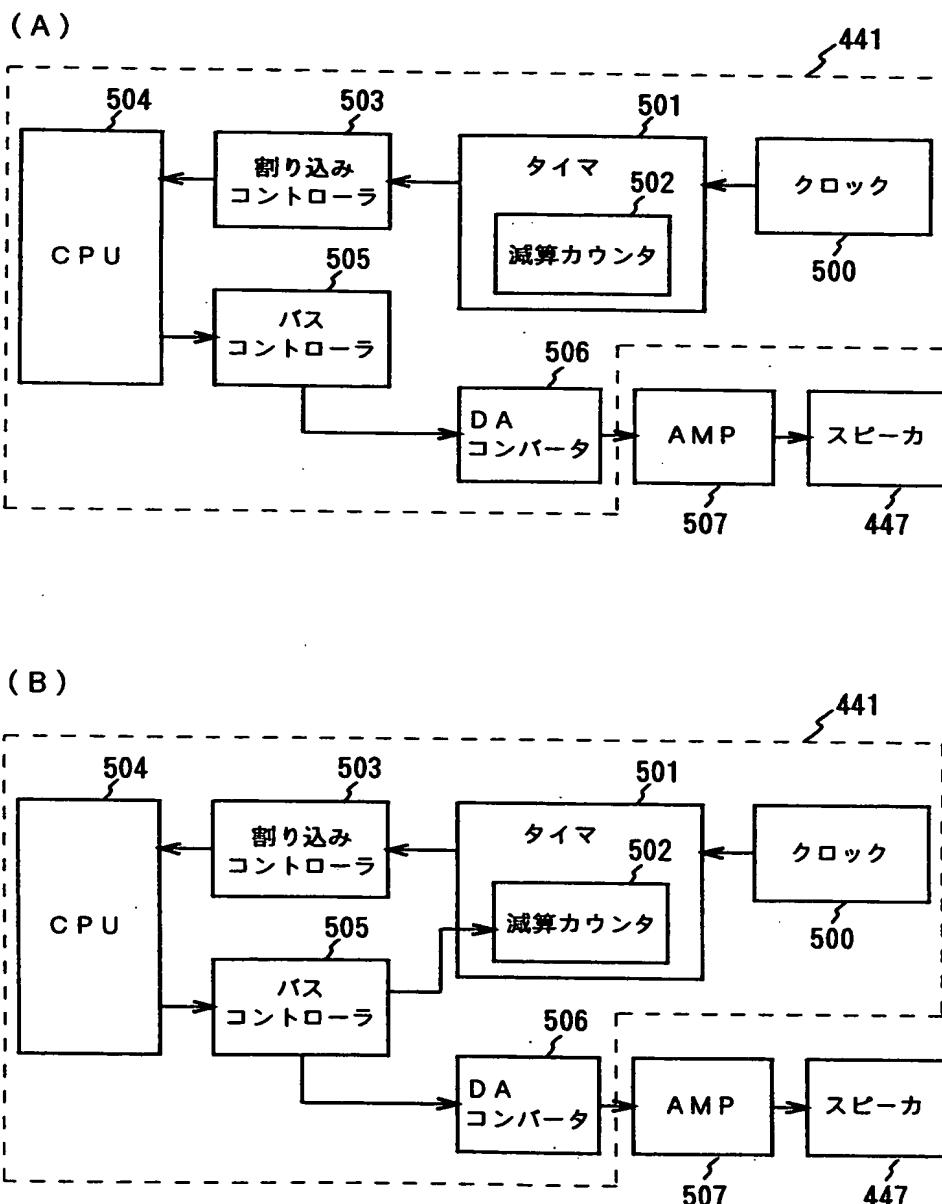


携帯用電子機器の構成図

【図6】

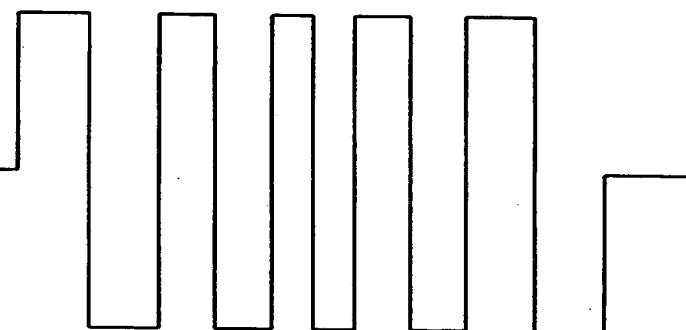


【図7】

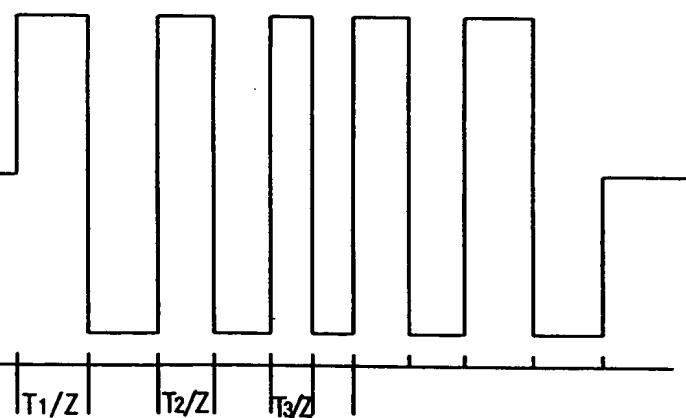


【図8】

(A)

サウンド
波形 S_w 割り込み
周期 t 

(B)

サウンド
波形 S_w 割り込み
周期 t T_1 T_2 T_3 

特平11-013508

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子機器において、原音に忠実にクリアな再生音が得られる方法を提供すること。

【解決手段】 C P U 5 0 4 の制御のもとに画像データと音声データを再生し、再生した音声データに対応して、C P U 割り込み信号を生成するタイマ手段501を制御して該割り込み信号を動的に変化させ、前記C P U 割り込み信号に対応して得られた前記サウンドデータをスピーカー447に送出することにより、該サウンドデータと該C P U 割り込み信号とのタイミングを一致させると共に、前記C P U 5 0 4 の負担を軽減し、前記スピーカ447からクリアな再生音を発生する。

【選択図】 図7

出願人履歴情報

識別番号 [395015319]

1. 変更年月日 1997年 3月31日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂7-1-1

氏 名 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント